

姿勢と計算成績との関係について*

大藤 晃義*¹、稲毛 達朗*¹、金網 正司*¹

The correlation of a sitting posture and calculation results

Teruyoshi DAITOH, Tatsuro INAGE and Masashi KANETSUNA

Abstract

Junior high school and technology college students calculated some simple calculation problems in good and bad sitting postures. Both answer numbers and correct answer numbers were more abounding in the good sitting posture group than in the bad sitting posture group.

Key words : good sitting posture, bad sitting posture, calculation result

1. 緒言

普通に生活し本人は健常者と思っている人でも、日頃の生活で片方に偏った姿勢が癖になっていると筋力のバランスが崩れ、側湾症や腰痛あるいは肩凝り等の原因となることが有ると言われている。すなわち、背骨(頸椎、胸椎、腰椎等)を中心として、左右前後の筋力のバランスが綺麗に取れた、いわゆる良い姿勢が望ましく、そのような良い姿勢を保つことにより、種々の人体への作用が正しく働くために、カイロプラクティックにおいては背骨をメインに色々な施術を施す場合が多い。

以上の観点に立ち、本研究は悪い姿勢と良い姿勢の両姿勢時での計算成績に違いが有るかどうかを検証することを目的とした。

実際に計算を行う際に「悪い姿勢をして計算してください」といのは困難である。著者らは日頃の授業時の生徒・学生の姿勢の観察から”背骨を中心として前後左右のバランスの崩れた悪い姿勢の生徒・学生が多い”ことを感じ

ている。そこで、生徒・学生に姿勢の違いによる計算能力のテストであることを悟られないで計算問題を解いてもらう手段として、「楽な姿勢で計算してください」ということにした(以下、「楽な姿勢」と記載)。一方、良い姿勢の場合には「背筋を伸ばして椅子に深く座り、書きやすい位置に椅子を机の方へ引いてください」と指示した(以下、「良い姿勢」と記載)。このような姿勢を取ることにより、神経等の働きが正常に働きやすくなると思った。これらの、「楽な姿勢」(悪い姿勢の学生が多い場合)と「良い姿勢」での計算能力にどのような差が生じるかという姿勢と計算能力との関係について調べた。勿論、常日頃からバランスの取れた正しい姿勢の人はその姿勢が楽な姿勢であるわけであるから、そのような人には差は出辛いものと思われる。

2. 実験

2.1 計算問題と実験方法

計算問題は簡単な加減乗除の36問の計算問題で、同じ問題による慣れの影響を排除するため、2種類用意した。その一部を表1に示すが、左側の問題を[問題A]、右側の問題を[問題B]と区別した。問題を解く順番としては、先ず「楽な姿勢」で[問題A]を1分間できるだけ早く計

原稿受付 平成17年4月8日

* 日本カイロプラクティック徒手医学会第6回学術大会(平成16年9月)にて一部講演

*¹ 木更津工業高等専門学校(〒292-0041 千葉県 木更津市 清見台東 2-11-1)

算をしてもらう。次に、「良い姿勢」で[問題B]を同じく1分間で問題を解いてもらうというように行った。順番による効果を排除するために、解く際の姿勢の順番を逆にして「良い姿勢」で解いて、次に「楽な姿勢」で行うことも試みた。その結果より、姿勢によって計算成績はどう変化するか考察する。

表1 計算問題の一部

[問題A]	[問題B]
1) $2 + 3 =$	1) $3 + 2 =$
2) $6 \div 2 =$	2) $4 \div 2 =$
3) $10 - 3 =$	3) $8 - 2 =$
4) $12 \times 3 =$	4) $13 \times 3 =$
5) $58 + 46 =$	5) $57 + 48 =$
6) $156 \div 12 =$	6) $156 \div 13 =$
7) $123 - 98 =$	7) $134 - 86 =$
8) $23 \times 36 =$	8) $26 \times 32 =$

2.2 予備実験

まず、初めに[問題A]と[問題B]の両問題の難易度が同程度でないと姿勢の影響を比較することができないため、姿勢を条件に入れずに[問題A]と[問題B]の2つの問題の難易度についてチェックする。測定方法は、[問題A]を解いて[問題B]を解くという順番で解く方法と、逆に[問題B]を解いて[問題A]を解くという順番でのチェックを行った。以上のチェックは1回目を午前中に107名の中学3年生で行い、2回目は同一被験者で午後に行った。2回目を午後と時間を空けたのは問題を解くのに慣れが考えられるからである。(このチェックを行った中学生の成績は中位以上と思われる)。

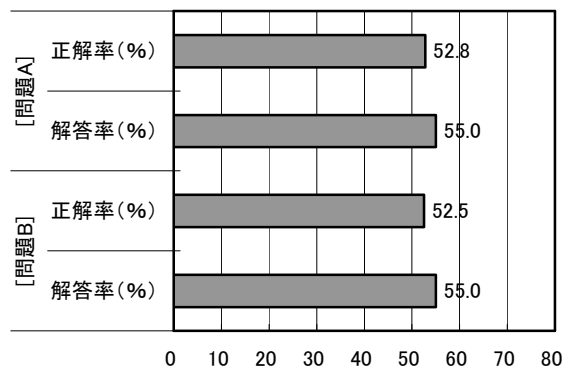


図1 問題の比較の結果 (107名)

[問題A]と[問題B]における成績の結果を図1示す。[問題A]の回答率が52.8%、正解率が55.0%であるのに対し、[問題B]の解答率、正解率はそれぞれ52.5%、55.0%である。正解率、解答率共にほぼ等しいことから[問題A]と[問題B]の難易度は等しいと考えられる。

3. 実験結果

3.1 中学1年生の姿勢と成績の関係

図2に中学1年生の1クラス30名(平均的なクラスと考えられる)の結果を示す。まず、1回目は「楽な姿勢」で解いて、次に「良い姿勢」で解いてもらった。次に、順番を逆にして、「良い姿勢」で解いてもらい、次に「楽な姿勢」で解いてもらった。図2はそれらの2回の平均値を示したものである。「楽な姿勢」での正解率は33.3%で解答率35.6%である。「良い姿勢」での正解率は34.6%で解答率は36.8%である。両姿勢間の違いは、「良い姿勢」の方が正解率で1.3%、解答率で1.2%と僅かであるが上昇している。

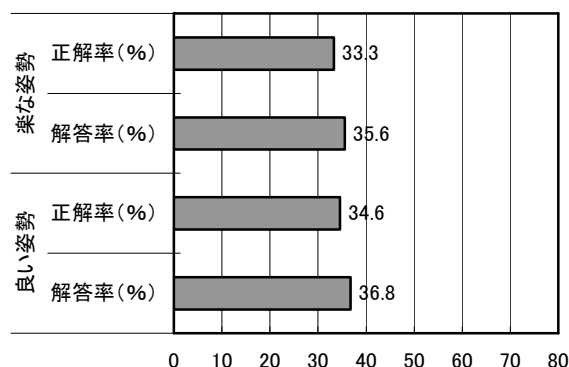


図2 姿勢と成績の調査結果の平均値 (中学1年生、30人)

3.2 中学3年生の姿勢と成績の関係

中学3年生(2.2節の被験者とは異なる)210人を測定対象として、午前と午後の2回行った。

まず午前中に「楽な姿勢」で解いて、次に「良い姿勢」で解いてもらった。その結果を図3に示す。また午後には、姿勢と成績の関係をより明らかにするため、姿勢の順番を変えて「良い姿勢」で解いて、次に「楽な姿勢」で回答してもらった。その結果を図4に示す。

図3においては「楽な姿勢」での正解率

56.9%、解答率は60.3%で、「良い姿勢」の正解率は58.1%、解答率は60.6%である。これらの結果は正解率で1.2%、解答率で0.3%とわずかな差はあるが「良い姿勢」の方が問題をより多く解き、正解率も上がった結果になっている。

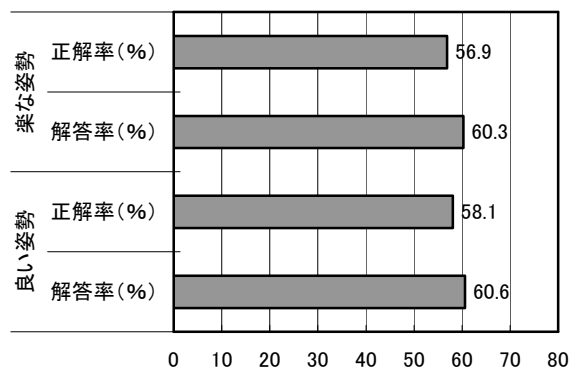


図3 姿勢と成績の調査結果の平均値
(中学3年生、210人(午前))

また、図4においては「良い姿勢」の方が正解率が4.2%、解答率が5.0%向上しており、姿勢が良い方が正解がおおく、問題もより多く解けていることがわかる。

同一被験者の午前と午後でこれ程違いが出た原因は分からないが、午前のテスト後、午後のテストまで勉強をしており、疲れが原因の一つかと考えられる。もしそうだと仮定すると、楽な姿勢での解答数が大きく落ち込んでいることから推測すると疲れの影響は悪い姿勢の場合に大きく影響するのかもしれない。

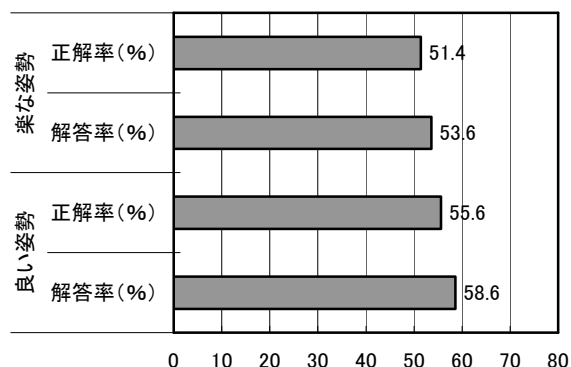


図4 姿勢と成績の調査結果の平均値
(中学3年生、210人(午後))

3.3 高専生の姿勢と成績の関係

国立木更津工業高等専門学校を対

にデータを取って姿勢と成績の関係を調べた。

図5に高専の機械工学科3年生(高校の3年生と同学年)40名、図6に機械工学科5年生(大学の2年生と同学年)35名の結果をそれぞれ示す。

図5における3年生においては姿勢の良い方が正解率、解答率共に5.8%、6.6%良い結果になっている。

また、5年生における図6においても正解率が8.6%、解答率が8.1%と姿勢が良い方が正解率も高く、問題をより多く解けていることがわかる。

高専生においても中学生の結果と同様に、姿勢を良くした方が正解数、解答数が共に向上するという結果が得られた。

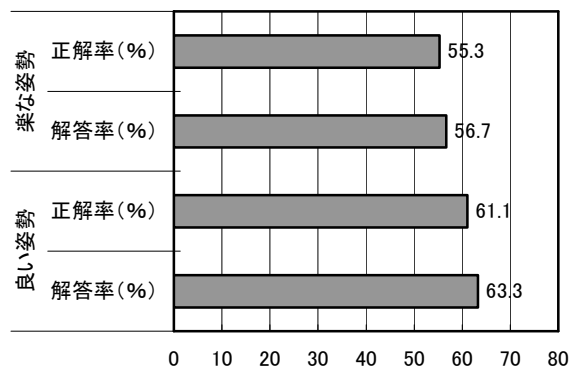


図5 姿勢と成績の調査結果の平均値
(高専3年生、40名)

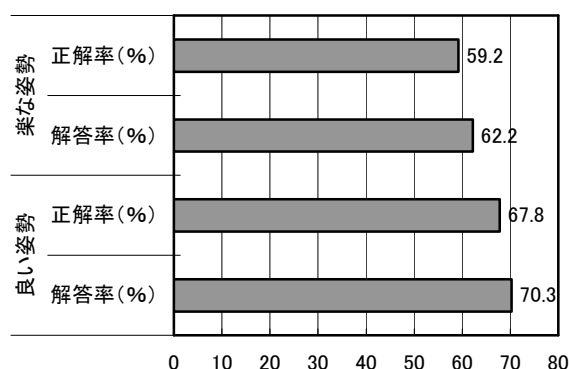


図6 姿勢と成績の調査結果の平均値
(高専5年生、35名)

4. 考察

中学生、高専生いずれにおいても姿勢が良いと計算成績の結果が良くなるという結果が得られたので、良い姿勢における成績の伸び率を

調べた。図7に正解数の伸び率を示し、図8に解答数での伸び率を示した。単純に図7中の上段5個の伸び率の平均に意味があるかということは疑わしいが図7の最下段に示すように正解数の伸び率の平均は7.7%である。また、図8に示した解答数の伸び率の平均値7.5%あった。

計算している時の姿勢を観察していると「楽な姿勢」の例として、背中が後方に大きく曲がったいわゆる猫背の学生が目立った。この姿勢では頭が過剰にうつむいた状態になり首や肩周りの筋肉が頭を持ち上げるために緊張を続けなければならない。また、この姿勢では肺が圧迫されるため、呼吸しにくく、酸素の供給が十分でなく、脳の働きを悪くしてしまうことも考えられる。

また、受験中の生徒・学生の後ろ姿を観察した場合、背骨がCの字あるいはSの字に曲ったりした姿勢の学生も観察された。このような姿勢では神経の働き、血行の状態が良いとはいえず、計算という作業においてはマイナスに働くものと考えられる。

「楽な姿勢」の場合の生徒・学生が全て上

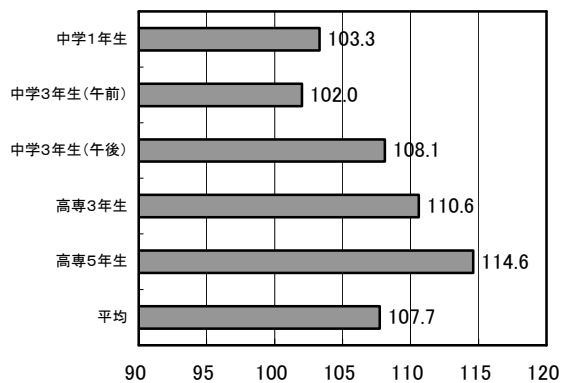


図7 姿勢による正解数の伸び率

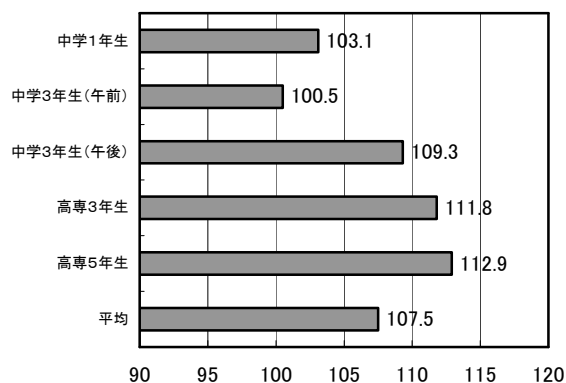


図8 姿勢による解答数の伸び率

述のような悪い姿勢で受験したわけではない。従って4章での結果は、一部のマイナスに働く姿勢がトータル的な平均値として表れたものと考えられる。従って、姿勢の勉強に対する影響は個々の生徒・学生にとっては4章での値より大きいものと言わざるを得ない。全員が悪い姿勢で受験したならばもっと大きい差が出たであろう。日頃の勉強はそれらの積み重ね（積分）で効いて来るわけであるから姿勢の重要性が問われるわけである。

以上の議論は「よい姿勢」の正確な定義もせず、一般的に言われる、座位を後方から見た場合に脊柱に回転なくてまっすぐで、横から見たばあいは頸椎に軽い前彎、胸椎に後彎、腰椎に軽い前彎のある状態を指している。

著者達の講演発表に対し堀和夫DCから貴重なコメントをいただいた。すなわち「一般的には背筋を伸ばすことが良い姿勢です。しかし、私の良い姿勢の定義は体が一番リラックスした状態です。たぶん、先生が想像される悪い姿勢に類似していると思います。一点だけ悪い姿勢と違うのは頭位が骨盤の鉛直上にあることです。この状態が筋肉、靭帯に一番負担のかからない状態です。呼吸も一番楽にでき、腰痛や肩こりになりにくい状態ともいえます。先生、または一般的に定義する背筋を伸ばす良い姿勢は交感神経優位の見せるため、戦うための姿勢です。オスの孔雀で言う羽を広げた状態に当たります。もちろん背筋群に余分な力が入り、肩こり、腰痛になりやすい姿勢です。計算や記憶をすることで重要になるのは、集中力です。集中力を高めるには、多少、交感神経が優位でなければなりません。過剰すぎると、もちろん集中力を欠きます。スポーツと一緒にすよね。そこで、先生の実験では交感神経優位になり集中しやすい姿勢と集中しにくい姿勢の実験結果と私は捉えます。しかし、背筋を垂直に伸ばした姿勢が一番集中力があがるかということそれは疑問です。実際、どこのテスト会場でも、生徒は真剣なときはテスト用紙の真上に頭がくるような状態でテストを受けています。その姿勢は大腿骨骨頭からの屈曲になり、頸椎には余り負担はかかっていません。まずは良い姿勢の定義づけが大切です。一般的な良い姿勢というのは私や少数の学者にとっては悪い姿勢です。」と述べている。

著者達も机上で計算をする際に、胸、顔が机や椅子に直角な姿勢が良いとは考えていない。僅かに前屈みになり解答用紙の上側に僅かに顔が来ている方が良いと考えている。

議論が必ずしも噛み合っていない感もあるが、堀DCのコメントに感謝すると共に「良い姿勢」についての議論が今後、学会内で活発になることを期待したい。

5. 結 言

本報告は姿勢と計算成績の関係について調べ

た。「楽な姿勢」（悪い姿勢の人がいると仮定）と「良い姿勢」の両姿勢で簡単な加減乗除算を解いてもらった。その結果、「楽な姿勢」の時より「良い姿勢」で解いた時の方が正解率、解答率共に良いという結果が得られた。すなわち、姿勢を良くすることにより、計算成績が向上していることが明らかとなった。

以上のことは普段の仕事においても言えることではないかと推察している。日々、身体、姿勢について相談にのり、施術しているカイロプラクターの責任は重いのである。

第19回 メールセミナー

担当：大藤 晃義 千葉県 木更津高等専門学校教諭 JSC 正会員

学生の姿勢と計算成績との関係（追試）

1. 初めに

「臨床ノート」への投稿を要請されたが、著者は適当な臨床例を持ち合わせていないので、学生の姿勢と計算成績との調査結果を皆さんへ披露し、ご意見を伺うこととした。

以前より著者らは授業中の学生の姿勢の悪さについて気にしていた。そこで、姿勢と計算成績との間に何らかの相関関係が有るのではないかと調べてみた。その結果を日本カイロプラクティック徒手医学会誌 Vol.6,pp.77-81 へ発表した（添付）。

その後、「良い姿勢より楽な姿勢のほうが良いのではないか？」とのご意見もいただいたので、本校機械工学科の1年生と4年生の協力を得て追試を試みた。

学会掲載論文においては、実際に計算を行う際に「悪い姿勢をして計算してください」といのは困難なので、学生に姿勢の違いによる計算能力のテストであることを悟られないで計算問題を解いてもらう手段として、「楽な姿勢で計算してください」ということにした。しかし、今回はもっと悟られないようにするため、何も指示しないほうが悪い姿勢を取る者が多いであろうと考え、何も指示しなで、第1回目は行った。

実験姿勢指示は次の章に示すような順番で行った。

2. 実験方法

問題は同じレベルの計算問題を2種類（問題Aと問題B（A、B共に問題数は36題））（添付資料参照）を用意し、交互に、各1分間解いてもらった。

姿勢の順番は、4年生は次の順序で行った。（3）と（4）の間には疲れの影響を除去する意味で1時間の休憩を入れた。

（1）指示なしの姿勢 問題B

（2）腰椎を後屈させた姿勢 問題A

（3）腰椎を前屈させた姿勢 問題B

1時間後

（4）腰椎を窮屈な方に側湾させた姿勢 問題A

（5）腰椎を楽な方に側湾させた姿勢 問題B

1年生は次の順序で行った。

（1）指示なしの姿勢 問題B

（2）腰椎を前屈させた姿勢 問題A

(3) 腰椎を後屈させた姿勢 問題 B

1 時間後

(4) 腰椎を楽な方に側湾させた姿勢 問題 A

(5) 腰椎を窮屈な方に側湾させた姿勢 問題 B

姿勢条件の「腰椎を前屈させた姿勢」とは脊柱の側彎はなくして、腰椎の前彎をできるだけ保った姿勢、「腰椎を後屈させた姿勢」とは逆に、前彎を意識的に無くした姿勢であり、腰椎の前彎と側彎の差を見るためのものである。また、「腰椎を楽な方に側湾させた姿勢」とは腰椎の前彎後彎は被験者に任せて左右どちらかへ楽な方へ側彎させた姿勢、「腰椎を窮屈な方に側湾させた姿勢」はその反対に窮屈と感じる方へ側彎させた姿勢であり、側彎の影響を見ようとするものである。

3. 実験結果

表 1 に 4 年生の姿勢と計算成績結果を示す。図 1 に 4 年生の解答数と正解数の平均値を図示した。

表 1 4 年生の姿勢と計算成績の平均値 (35 人)

	解答数	正解数	解答率	正解率
指示なし	21.2	20.3	0.59	0.56
腰椎を後屈	22.4	21.3	0.62	0.59
腰椎を前屈	23.0	21.4	0.64	0.59
窮屈に側湾	22.6	21.3	0.63	0.59
楽に側湾	23.8	22.6	0.66	0.63

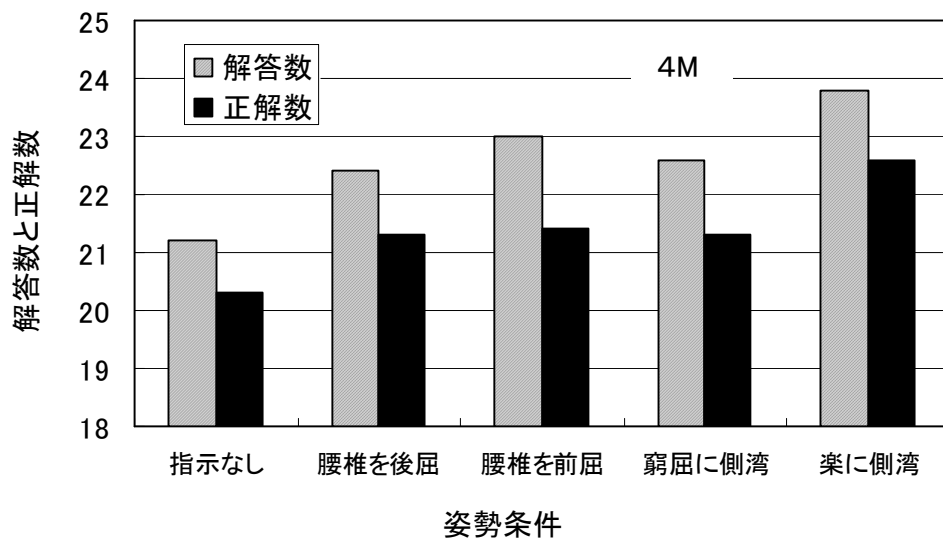


図1 4年生の姿勢と計算成績（35人）

表2に1年生の姿勢と計算成績結果を示す。図2に1年生の解答数と正解数の平均値を図示した。

表2 1年生の姿勢と計算成績の平均値（41人）

	解答数	正解数	解答率	正解率
指示なし	21.0	20.3	0.58	0.56
腰椎を後屈	23.2	22.1	0.64	0.61
腰椎を前屈	22.9	21.9	0.64	0.61
窮屈に側湾	23.4	22.1	0.65	0.61
楽に側湾	24.2	22.9	0.67	0.64

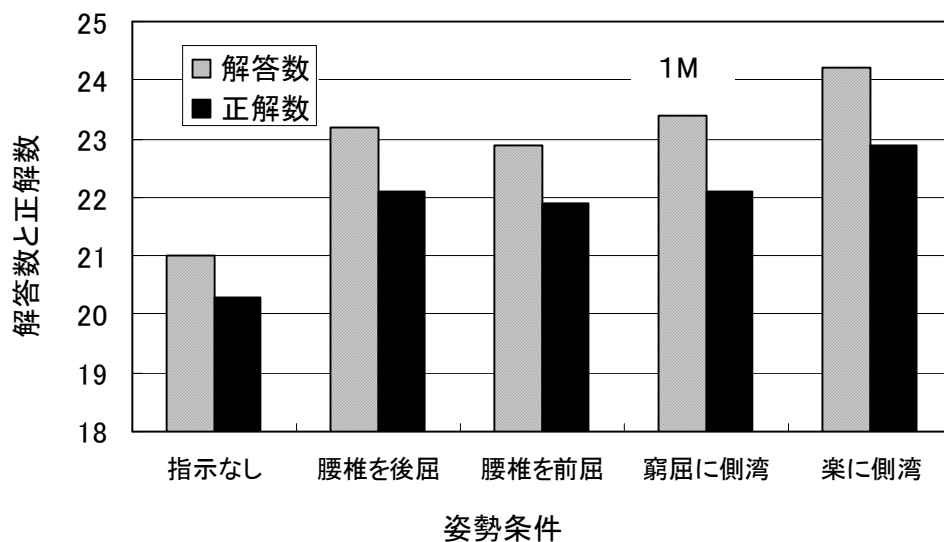


図2 1年生の姿勢と計算成績（41人）

表3に1年生と4年生の平均の姿勢と計算成績結果を示す。図3に1年生と4年生の計算成績の合計の平均値を図示した。

表3 1年生と4年生の計算成績の合計の平均値

	解答数	正解数	解答率	正解率
指示なし	21.1	20.3	0.59	0.56
腰椎を後屈	22.9	21.8	0.64	0.61
腰椎を前屈	23.0	21.7	0.64	0.60
窮屈に側湾	23.1	21.8	0.64	0.61
楽に側湾	24.0	22.7	0.67	0.63

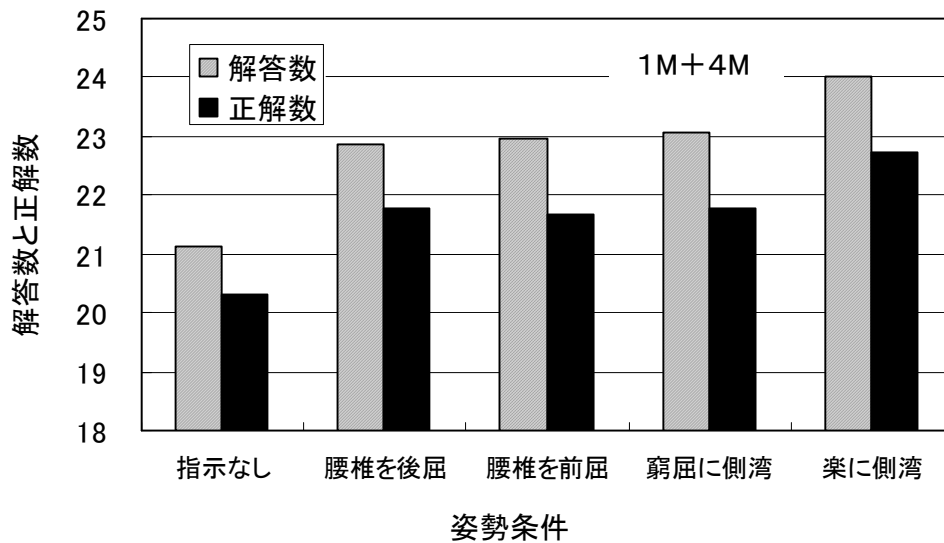


図3 1年生と4年生の姿勢と計算成績の合計の平均値（76人）

以上の実験結果より、両学年ともに「腰椎を後屈させた姿勢」、「腰椎を前屈させた姿勢」、「腰椎を窮屈な方に側湾させた姿勢」の3方法ではさほど大きな違いが見当たらない。「指示なしの姿勢」で問題を解いた場合が、解答数、正解数共に一番解けないという結果となっている。逆に、一番成績が良いのが「腰椎を楽な方に側湾させた姿勢」の場合であった。

4. 考察

表1、表2、表3で示した結果を考察するために、両側検定を試みた。統計上は表1、表2、表3で示した解答数、正解数はいずれも問題数が36題で同数であるため解答率、正解率と同じ結果が得られるので、解答数、正解数の場合の、Z値と有意差判定のみを示す。

4年生の解答数の場合と正解数の場合のZ値（平均値の有意差）と有意差判定の結果を表4および表5に示す。表中の「指示なし」は「指示なしの姿勢」を、「後屈」は「腰椎を後屈させた姿勢」を、「前屈」は「腰椎を前屈させた姿勢」を、「窮屈」は「腰椎を窮屈な方に側湾させた姿勢」を、「楽」は「腰椎を楽な方に側湾させた姿勢」を表わす。（以下の表も同様）

また、表中の「*」は「5%の有意差 ($Z > 1.96$)」を、「**」は「1%の有意差 ($Z > 2.58$)」を、「x」は「5%での有意差なし」を意味する。（以下の表も同様）

表4 4年生の解答数のZ値と有意差判定

	指示なし	後屈	前屈	窮屈	楽
指示なし		1.8×	2.7**	1.9×	3.6**
後屈	1.8×		0.9×	0.3×	1.9×
前屈	2.7**	0.9×		0.5×	1.0×
窮屈	1.9×	0.3×	0.5×		1.5×
楽	3.6**	1.9×	1.0×	1.5×	

表5 4年生の正解数のZ値と有意差判定

	指示なし	後屈	前屈	窮屈	楽
指示なし		1.8×	1.8×	1.5×	3.5**
後屈	1.8×		0.1×	0.0×	1.8×
前屈	1.8×	0.1×		0.1×	1.7×
窮屈	1.5×	0.0×	0.1×		1.6×
楽	3.5**	1.8×	1.7×	1.6×	

1年生の解答数の場合と正解数の場合のZ値と有意差判定の結果を表6および表7に示す。

表6 1年生の解答数のZ値と有意差判定

	指示なし	後屈	前屈	窮屈	楽
指示なし		2.7**	2.6**	2.7**	3.8**
後屈	2.7**		0.4×	0.2×	1.1×
前屈	2.6**	0.4×		0.6×	1.6×
窮屈	2.7**	0.2×	0.6×		0.6×
楽	3.8**	1.1×	1.6×	0.9×	

表7 1年生の正解数のZ値と有意差判定

	指示なし	後屈	前屈	窮屈	楽
指示なし		2.4*	2.3*	2.2*	3.4**
後屈	2.4*		0.3×	0.0×	0.9×
前屈	2.3*	0.3×		0.3×	1.3×
窮屈	2.2*	0.0×	0.3×		0.8×
楽	3.4**	0.9×	1.3×	0.8×	

1年生と4年生の合計の解答数の場合と正解数の場合のZ値と有意差判定の結果を表8および表9に示す。

表8 1年生と4年生の合計の解答数のZ値と有意差判定

	指示なし	後屈	前屈	窮屈	楽
指示なし		3.2**	3.7**	3.3**	5.2**
後屈	3.2**		0.2×	0.3×	2.0*
前屈	3.7**	0.2×		0.2×	1.9×
窮屈	3.3**	0.3×	0.2×		1.5×
楽	5.2**	2.0*	1.9×	1.5×	

表9 1年生と4年生の合計の正解数のZ値と有意差判定

	指示なし	後屈	前屈	窮屈	楽
指示なし		3.0**	2.9**	2.7**	4.8**
後屈	3.0**		0.2×	0.0×	1.8×
前屈	2.9**	0.2×		0.2×	2.1*
窮屈	2.7**	0.0×	0.2×		1.6×
楽	4.8**	1.8×	2.1*	1.6×	

1年生、4年生共に「指示なしの姿勢」と比べ「腰椎を後屈させた姿勢」、「腰椎を前屈させた姿勢」、「腰椎を窮屈な方に側湾させた姿勢」、「腰椎を楽な方に側湾させた姿勢」の4種類共に、4年生では僅かに低いのが、明らかな差が見られ、悪い姿勢が多かったと思われる「指示なしの姿勢」の成績の悪さが歴然としている。

次に腰椎の前彎と後彎での違いを見てみると、両者殆ど差が無いという結果になっている。

最後に、「腰椎を窮屈な方に側湾させた姿勢」と「腰椎を楽な方に側湾させた姿勢」の側彎の影響を見てみると、4年生では解答数、正解数でZ値は1.5と1.6である程度「腰椎を楽な方に側湾させた姿勢」の方が良い成績であるのに対し、1年生では解答数、正解数でZ値は0.9と0.8で、あまり差は無いという、対照的な違いとなっている。しかし、両学年の平均である表8、表9を見てみると解答数、正解数でZ値は1.5と1.6と4年生と同じ値になっており、統計的な有意差は無いものの、「腰椎を楽な方に側湾させた姿勢」の方が良い成績であるということはいえそうである。

5. 終わりに

悪い姿勢が多かったと思われる「指示なしの姿勢」の成績が他の4種類と比較し成績が悪かったのは予測通りであった。

腰椎の前彎と後彎で、両者殆ど差が無いという結果になった。日頃の良い姿勢の観点から、著者らは腰椎の姿勢は前湾を保った「腰椎を前屈させた姿勢」の方が良いという結果が出ると予測していたが、差が無いという結果をどのように解すべきか当惑している。会員諸兄のお考えをお聞かせ願えれば幸いである。

「腰椎を楽な方に側湾させた姿勢」と「腰椎を窮屈な方に側湾させた姿勢」を比較した場合、著者らは「腰椎を楽な方に側湾させた姿勢」の方が「腰椎を窮屈な方に側湾させた姿勢」よりもっと良い成績で有ろうと予測していただけに以外であった。このことについても会員諸兄のお考えをお聞かせ願えれば幸いである。

「良い姿勢で計算した方が良い計算成績を上げられる」との仮説で行った実験であったが、必ずしも立てた仮説通りの結果は得られなかったように思われる。日頃から、良い姿勢は重要であるとの認識に立つカイロプラクターの諸兄はいかがお考えであろうか？忌憚のご意見を賜りたい。